

## CRONOESTRATIGRAFÍA DEL PALEOZOICO SUPERIOR DE AMÉRICA DEL SUR: PRIMERA ETAPA DE TRABAJO HACIA UNA NUEVA PROPUESTA

C.L. Azcuy<sup>1</sup>, A. Beri<sup>2</sup>, M.E.C. Bernardes-de-Oliveira<sup>3</sup>, H.A. Carrizo<sup>4</sup>, M. di Pasquo<sup>1</sup>, P. Díaz Saravia<sup>4</sup>,  
C. González<sup>5</sup>, R. Iannuzzi<sup>6</sup>, V.B. Lemos<sup>6</sup>, J.H.G. Melo<sup>7</sup>, A. Pagani<sup>8</sup>, R. Rohn<sup>9</sup>, C. Rodríguez Amenábar<sup>1</sup>,  
N. Sabattini<sup>10</sup>, P.A. Souza<sup>6</sup>, A. Taboada<sup>11</sup> y M.M. Vergel<sup>5</sup>

<sup>1</sup> (CONICET). Universidad de Buenos Aires. Argentina.  
azcuy@ciudad.com.ar

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias, Uruguay.

<sup>3</sup> Universidade Guarulhos, Brasil.

<sup>4</sup> Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.

<sup>5</sup> (CONICET). Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.

<sup>6</sup> Universidad Federal Río Grande do Sul, Brasil.

<sup>7</sup> PETROBRAS/CENPES/PDEXP/BPA, Brasil.

<sup>8</sup> (CONICET). Museo Paleontológico "E. Feruglio", Argentina.

<sup>9</sup> IGCE/UNESP, Brasil.

<sup>10</sup> Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

<sup>11</sup> Universidad Nacional de La Patagonia S. J. Bosco, Argentina.

**Palabras clave:** Paleontología, bioestratigrafía, cronoestratigrafía, América del Sur.

### INTRODUCCIÓN

La primera reunión del Comité de Cronoestratigrafía del Paleozoico Superior de América del Sur tuvo lugar en el marco de la *XI Reunião de Paleobotânicos e Palinólogos* (Gramado, Brasil, 2004) con la participación de Investigadores de Argentina, Brasil, Perú y Uruguay con la coordinación del Dr. Carlos Azcuy. En esta reunión se dieron los primeros pasos para establecer un esquema cronoestratigráfico regional del Paleozoico Superior de América del Sur. Hasta el momento los esquemas cronológicos utilizados en esta región son los establecidos en Europa Occidental, Rusia y Norteamérica, los cuales han sido definidos utilizando asociaciones fósiles que no son comunes a las del Gondwana sudamericano. Todos los participantes discutieron la propuesta y consideraron que el mejor camino para establecer una cronoestratigrafía regional debía comenzar preparando una síntesis de los trabajos sistemáticos, bioestratigráficos y radiométricos de las cuencas del Paleozoico Superior de la región. Asimismo, se acordó la metodología a seguir y la designación del Dr. Azcuy como coordinador. De esta manera, las contribuciones considerarían la actualización de los datos paleontológicos de todas las localidades fosilíferas de cada cuenca con las correspondientes citas bibliográficas.

Estratos fosilíferos carboníferos y pérmicos se conocen tanto en los Andes Centrales y Australes de América del Sur (Perú, Bolivia, Chile, Argentina) como en varias cuencas de antepaís andino y pre-Andino

Figura 1.1

Periodo	PAISES		ARGENTINA											
	Cronol.	Cuenca												
			Uspallata - Iglesia			Paganzo			San Rafael-Permica Oriental			Tarija		
	Epoca	M.A.	Faunas Marinas 1	Paleofloras 2	Palinofloras 3	Faunas Marinas 4	Paleofloras 5	Palinofloras 6	Faunas Marinas 7	Paleofloras 8	Palinofloras 9	Palinofloras 10	Paleofloras 11	Faunas 12
Pérmico	Lopingiano	250												
		260												
		268			¿?			¿?			Striatites			
	Guadalupiano	270												
		275												
		284												
		284												
		299												
		304												
		311												
Carbonífero	Pennsylvaniano	316												
		318												
		326												
		345												
		359												
	Mississippiano													

Figura 1.2

ARGENTINA							SUR DE BOLIVIA		NORTE DE BOLIVIA			PERU			
ChP	Tepuel-Genoa				Colorado-Claromecó			Tarija		Madre de Dios			Madre de Dios		
Palinofloras	Palinofloras	Paleofloras	Faunas Marinas	Palinofloras	Paleofloras	Faunas Marinas	Palinofloras	Faunas	Palinofloras	Paleofloras	Faunas Marinas	Palinofloras	Paleofloras	Faunas Marinas	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Striatites															

**Palinozonas:** Zona *verrucosus-incohatus* (VI) Higgs *et al.* (1988); Zonas de Intervalo: *Radiizonates arcuatus-Waltzispora lanzonii* (AL) Melo y Loboziak (2003); *Spelaotrilites balteatus-Neoraistrickia loganii* (BL) Melo y Loboziak (2003); *Spelaotrilites pretiosus-Colatisporites denticulatus* (PD) Melo y Loboziak (2003); *Cordylosporites magnidictyus* (Mag) Melo y Loboziak (2003); *Vittatina subsaccata-Pakhapites fusus* (FS) Césari y Gutierrez (2001); *Crassipora kosankei-Cystoptychus azcuyi* (KA) di Pasquo (2002); *Raistrickia radiosa-Apiculatasporites spinulistratus* (RS) di Pasquo (2003); *Dictyotrilites bireticulatus-Cristatisporites chacoparanensis* (BC) di Pasquo (2003); *Converrucosporites micronodosus-Reticulatisporites reticulatus* (MR) di Pasquo (2003); *Marsupipollenites tiridiatus-Lundbladispora braziliensis* (TB) di Pasquo (2003); *Ahrensisporites cristatus* (AcZ) Souza (2006); *Crucisaccites monoletus* (CmZ) Souza (2006); *Vittatina costabilis* (VcZ) Souza y Marques Toigo (2005); *Lueckisporites virkkiae* (Lv) Souza y Marques Toigo (2005). Subzonas de Intervalo: *Protohaploxypinus goraensis* Souza y Marques Toigo (2005); *Hamiapollenites karrooensis* (Hk) Souza y Marques Toigo (2005). Zonas de Asociación: *Cordylosporites-Verrucosisorites* (CV) Césari y Gutierrez (2001); *Raistrickia densa-Convolutispora murionata* (DM) Césari y Gutierrez (2001); *Lueckisporites-Weylandites* (LW) Césari y Gutierrez (2001); *Potonieisporites-Lundbladispora* (PL) Russo *et al.* (1980); *Cristatisporites* (Cr) Russo *et al.* (1980); *Striatites* (S) Russo *et al.* (1980). Superzona *Plicatipollenites* (P) Azcuy, (1986); Superbiozona *Kraeuselisporites volkheimerii-Circumplaticolpites plicatus* (VP) di Pasquo (2003).

**Fitozonas:** "Archaeosigillaria" – Malimanium Carrizo y Azcuy (1997); Frenguella – Paulophyton Carrizo y Azcuy (1997); *Nothorhacopteris kellybelenensis* – *Triphylopteris boliviana* Iannuzzi, Azcuy y Suárez Soruco (2003); *Nothorhacopteris-Botrychiopsis-Ginkgophyllo* (NBG) Archangelsky y Azcuy (1985); *Krauselcladus-Asterotheca* Carrizo y Azcuy (2006); *Gangamopteris* Archangelsky et al. (1980); *Glossopteris* Harrington (1933); Superfitozona *Ferugliocladus* Archangelsky y Cúneo (1984); Fitozona *Nothorhacopteris chubutiana* Archangelsky y Cúneo (1984); *Ginkgoites eximia* Archangelsky y Cúneo (1984); Superfitozona *Dizeugotheca* Archangelsky y Cúneo (1984); Fitozona *Dizeugotheca waltonii* Archangelsky y Cúneo (1984); *Asterotheca singeri* Archangelsky y Cúneo (1984); Flora Pre-*Glossopteris* Iannuzzi y Souza (2005); Flora Phyllothea-*Gangamopteris* Iannuzzi y Souza (2005); Flora *Glossopteris-Brasilodendron* Iannuzzi y Souza (2005); *Polysolenoxylon-Glossopteris* Iannuzzi y Souza (2005); Fitozona *Lycopodiopsis derby* Rohn y Rösler (2000); Fitozona *Sphenophyllum paranaense* Rohn y Rösler (2000); Fitozona *Schizoneura aodwanensis* Rohn y Rösler (2000).

29

(ámbito occidental). También se registran sucesiones bastante completas en las cuencas intracratónicas del margen oriental y nororiental del continente, especialmente en Brasil, Argentina y Uruguay. Numerosos autores han producido trabajos de síntesis utilizados como base (*e.g.*, Azcuy 1985; Archangelsky, 1987, 1996; Azcuy y Caminos, 1987, 1988; Azcuy y Carrizo, 1995; Tankard *et al.*, 1995; Azcuy y di Pasquo, 2000; Azcuy *et al.*, 2000; Díaz Martínez *et al.*, 2000; Milani y Thomaz Filho, 2000), incluyendo también los resultados de nuevas investigaciones. Con el fin de unificar criterios nomenclaturales entre las unidades estratigráficas y las regiones, la propuesta utiliza los nombres de las cuencas más aceptados en América del Sur (Azcuy, 1985; Azcuy y di Pasquo, 2000; Azcuy *et al.*, 2000).

En el marco del *XIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología* (Bahía Blanca, Argentina, 2006), se discutieron los primeros resultados del proyecto, se analizaron las unidades bioestratigráficas ya establecidas para las diferentes cuencas de América el Sur junto con información reciente, y se propuso una tabla de correlación de unidades litoestratigráficas y bioestratigráficas.

Esta información está contenida en un volumen de próxima publicación (Azcuy *et al.*, en prensa) y representa el primer paso para la concreción de las unidades cronológicas para la región. El volumen incluye una actualización de todas las biozonas previamente establecidas (Figura 1) y un apéndice con listas de especies de microfósiles, palinomorfos, plantas e invertebrados fósiles con sus respectivos autores y año, distribuidos en las biozonas correspondientes.

En el texto han colaborado investigadores de varios países de América del Sur, especialistas en los distintos grupos fósiles y han quedado planteados los problemas y dificultades aún no resueltos. En principio, y por una cuestión de uso, los autores han mencionado encomillados los Pisos de Europa Occidental, Rusia y Norteamérica, pues el objetivo de este proyecto es dejar de usarlos. También se han incorporado los escasos datos radiométricos disponibles que permiten precisar la edad relativa de los conjuntos fosilíferos asociados. Esta información consensuada habrá de generar una discusión más profunda que permitirá por un lado comparar el potencial de cada grupo paleontológico para ser utilizado en correlaciones intercuencales y comprender cómo fue la evolución de los grupos paleontológicos registrados a lo largo del Carbonífero y Pérmico y, por el otro, cómo los cambios paleogeográficos y paleoclimáticos afectaron su distribución.

## CONCLUSIONES

- a) La información recopilada muestra que los estudios paleontológicos, sistemáticos y taxonómicos realizados por diversos autores en las últimas décadas en las distintas cuencas neopaleozoicas de América del Sur permiten definir una serie de biozonas, sustentadas en vegetales fósiles (macro y micro) y en invertebrados (macro y micro).
- b) Los datos reunidos en el volumen a publicar ponen de manifiesto la riqueza de la información, resultado de las tareas de investigación efectuadas por numerosos autores a lo largo de décadas. Esto ha llevado a proponer tablas de correlaciones lito y bioestratigráficas que en varios casos están sujetas a revisión.
- c) Como consecuencia de ello, los próximos pasos del Comité deberán considerar:
  1. Consensuar las diferencias de edad surgidas durante la preparación de la síntesis.
  2. Desarrollar dos temas que no fueron agotados: las glaciaciones y el diastrofismo, y
  3. Seleccionar los perfiles estratotipos que contengan las más variadas, mejores y más reconocidas zonaciones que servirán de base para la elección de los futuros pisos regionales.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a sus respectivas instituciones el apoyo brindado durante la elaboración del trabajo: subsidios ANPCyT Project PICTR 00313, PIP 5518, UBACYT X 136 (Argentina), CNPq 474153/2004-5, CNPq 474153/2004-5, PQ3046655/2004-0, PQ303368/2004-0 (Brasil), y CSIC I+D (Uruguay).

## BIBLIOGRAFÍA

- Amos y Rolleri (1965). Boletín de Informaciones Petroleras, 368: 50-71.
- Archangelsky, S. (1987). Academia Nacional de Ciencias, Córdoba: 1-383.
- Archangelsky, S. (1996). Academia Nacional de Ciencias, Córdoba: 1-417.
- Archangelsky, S. y Azcuy, C. (1985). Xº Congr. Internac de Estratigr. y Geol. del Carbonífero (Madrid, 1983) Actas 4: 267-280.
- Archangelsky, S. y Cúneo (1984). 3º Congreso Latinoamericano de Paleontología (México). Memoria: 143-153.
- Archangelsky *et al.* (1980). 2º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y 1º Congreso Latinoamericano de Paleontología (Buenos Aires 1978). Actas 4: 257-269.
- Azcuy, C. (1985). Xº Congreso Internacional de Estratigrafía y Geología del Carbonífero, Madrid. Actas 4: 281-293.
- Azcuy, C. y Caminos, R. (1987). Academia Nacional de Ciencias: 239-252. Córdoba.
- Azcuy, C. y Caminos, R. (1988). Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, 78: 203-224.
- Azcuy C. y Carrizo, H. (1995). Ameghiniana, 32(3): 279-286.
- Azcuy, C. y di Pasquo, M. (2000). Anales Instituto de Geología y Recursos Minerales 26(11): 239-260. Buenos Aires.
- Azcuy, C., Carrizo, H. y Caminos, R. (2000). Anales Instituto de Geología y Recursos Minerales, 26(11): 261-317.
- Azcuy *et al.*, Revista de la Asociación Geológica Argentina (en prensa)
- Carrizo y Azcuy (1997). Revista Universidade Guarulhos, Geociências 2 (número especial): 19-27.
- Carrizo y Azcuy (2006). 13º Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología (Bahía Blanca). Resúmenes: 30
- Césari y Gutierrez (2001). Palynology, 24: 113-146.
- di Pasquo (2002). Review of Palaeobotany and Palynology, Special Volume 118: 47-75.
- di Pasquo (2003). Ameghiniana, 40(1): 3-32.
- Díaz Martínez, E., Mamet, B., Isaacson, P. y Grader, G. (2000). Journal of South American Earth Sciences 13: 511-525.
- González (1981). Ameghiniana, 18(1-2): 51-65.
- Harrington (1955). Journal Palaeontology, 29(1): 112-128.
- Higgs *et al.* (1988). The Geological Survey of Ireland, Special Papers 7: 1-93.
- Iannuzzi y Souza (2005). Bulletin Museum of Natural History and Science, 30: 144-149.
- Iannuzzi, Azcuy y Suárez Soruco (2003). Revista Técnica de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, 21: 125-131.
- Melo y Loboziak (2003). Review of Palaeobotany and Palynology, 124: 131-202.
- Milani, E. y Thomaz Filho, A. (2000). 31º International Geological Congress: 389-449.
- Rohn y Rösler (2000). Revista Universidade de Guarulhos, Geociências 5 (no. especial): 69-7
- Simanaukas y Sabbatini (1997). Ameghiniana, 34: 49-60.
- Russo *et al.* (1980). 2º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y 1º Congreso Latinoamericano de Paleontología. (Buenos Aires). Actas 4: 157-173.

- Souza (2006). Review Palaeobotany Palynology, 138: 9-29.
- Souza y Marques Toigo (2005). Annals Academia Brasileira de Ciencias, 77(4): 353-365.
- Taboada (1989). Acta Geológica Lilloana, 17(1): 113-129.
- Taboada (1997). Ameghiniana, 34(2): 215-246.
- Sabattini, Ottone y Azcuy (1991). Ameghiniana, 27(1-2): 75-81.
- Tankard, A. Uliana, M., Welsink, H., Ramos, V., Turic, A., França, A., Milani, E., Brito Neves, B., Eyles, N., Skarmeta, J., de Santa Ana, H., Wiens, F., Cirbián, M., López Poulsen, O., Germs, G. De Wit, M. Machacha, T. y Miller, R. (1995). AAPG Memoir 62: 552.